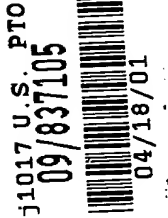


日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2 0 0 0 年 4 月 2 1 日

出 願 番 号  
Application Number:

特 願 2 0 0 0 - 1 2 1 8 5 4

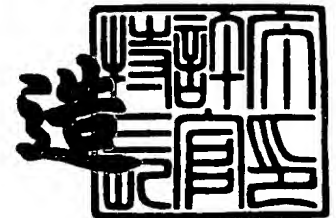
出 願 人  
Applicant (s):

株式会社半導体エネルギー研究所

2 0 0 1 年 3 月 2 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 1 - 3 0 1 2 5 5 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 P004864

【提出日】 平成12年 4月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

    【氏名】 木村 肇

【特許出願人】

    【識別番号】 000153878

    【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

    【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 002543

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自発光装置及びそれを用いた電気器具

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と光散乱体との間に絶縁体が挟まれていることを特徴とする自発光装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記光散乱体は、透明な膜からなることを特徴とする自発光装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記光散乱体の膜厚（H）が、光散乱体のピッチ（W 1）に対して、 $H \geq W 1$  の関係を持つ厚さであることを特徴とする自発光装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、画素ピッチが前記光散乱体のピッチの 2 倍以上であることを特徴とする自発光装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一において、前記光散乱体と前記絶縁体とのなす角が  $60^\circ$  以上  $180^\circ$  未満であることを特徴とする自発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一に記載の自発光装置を用いたことを特徴とする電気器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、E L（electro luminescence）素子に電流を流して面状発光を取り出す際に、素子内部で発光した光の取り出し効率を向上させる素子構造に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

自発光装置から出射した光は、大気中に面状発光として取り出されるが、自発光装置と大気の界面に位置する基板は、その形状が平板であるために基板内から取り出せない光が多く、その取り出し効率は、20～50%となっている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、基板の反対側の面に凹凸形状の光散乱体を形成することで発光素子、特にEL素子において生じる光の取り出し効率を向上させることを課題とする。さらに、光散乱体として基板上の透明な膜をエッチングして形成し、ピッチの微細加工を可能にする。そして、ピッチの微細な光散乱体を形成することで、より発光効率の高い自発光装置を提供することを課題とする。

## 【0004】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明において、光の取り出し効率を向上させるために用いる形状について図1を用いて説明する。

図1（A）は、アクティブマトリクス型の自発光装置に本発明を用いた場合の例を示している。101は絶縁体からなる基板であり、基板101上には、電流制御用TFT102が形成されている。電流制御用TFT102のドレイン領域は、画素電極103に電氣的に接続されている。（ソース領域と接続することも可能である。）なお、ここでは画素電極103は、陽極であり、またEL素子106の画素電極103側から光を出射するために画素電極103は透明性導電膜で形成されている。

## 【0006】

さらに、画素電極103上には、EL層104が形成され、EL層104上には、陰極105が形成される。これにより画素電極103、EL層104及び陰極105からなるEL素子106が形成される。

## 【0007】

以上の様な形状を有する自発光装置において、基板 1 0 1 の裏面、すなわち T F T が形成されていない側の面に凹凸を形成させる。なお、光散乱体 1 0 8 の一部を 1 0 7 で示し、さらに 1 0 7 の拡大図を示す。

## 【 0 0 0 8 】

光散乱体 1 0 8 を形成することにより、光散乱体 1 0 8 から大気中への入射角が臨界角を越えないようにすることが出来るので、光が全反射して光散乱体に閉じ込められるのを防ぐことができるので、E L 素子 1 0 6 からの光の取り出し効率を向上させることができる。なお、光散乱体は、透明材料でなる透明な膜をエッチングすることにより形成する。なお、本明細書中でいう透明な膜とは、可視光に対して透明である膜のことをいう。

## 【 0 0 0 9 】

図 1 ( B ) に示す 1 0 7 の拡大図には、基板 1 0 1 中を通過した光が光散乱体 1 0 8 を通過した後、大気中へ出射される様子を示す。

また、図 1 ( B ) で示される光散乱体 1 0 8 a、1 0 8 b、1 0 8 c、1 0 8 d 及び 1 0 8 e が、それぞれドット状に形成されており、これらを本明細書中では、光散乱体 1 0 8 という。

なお、光散乱体 1 0 8 が形成される面の斜視図を図 1 ( C ) に示す。

## 【 0 0 1 0 】

本発明に於いて、E L 素子 1 0 6 から出射した光は、基板 1 0 1 中へ入射した後、光散乱体 1 0 8 に入射する。

## 【 0 0 1 1 】

なお、光の屈折は、図 2 に示すように入射光の角度（入射角）とその媒質の屈折率により決まる。さらにこの関係は以下の式（スネルの法則）に従う。

つまり、屈折率が  $n_1$  である媒質 1 ( 2 0 1 ) において  $\theta_1$  の角度で入射した光（入射光）が、屈折率が  $n_2$  である媒質 2 ( 2 0 2 ) に入射するとき、以下の式

## 【 0 0 1 2 】

【式 1】

$$\text{【式 1】} \quad n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

【0 0 1 3】

を満たすような角度  $\theta_2$  の光（屈折光）となる。なお、屈折光の角度  $\theta_2$  が  $90^\circ$  となるような入射角  $\theta_1$  を臨界角という。また、媒質 2 に対する入射角  $\theta_1$  が臨界角よりも大きくなるときに光は、全反射する。つまり、光が媒質 2 に閉じ込められることになる。

【0 0 1 4】

さらに、エネルギーの反射率（R）及び透過率（T）は、以下に示す式（フレネルの法則）が成り立つ。

【0 0 1 5】

【式 2】

$$R = \frac{1}{2} \left\{ \frac{\sin^2(\theta_1 - \theta_2)}{\sin^2(\theta_1 + \theta_2)} + \frac{\tan^2(\theta_1 - \theta_2)}{\tan^2(\theta_1 + \theta_2)} \right\}$$

【0 0 1 6】

【式 3】

$$T = 1 - R$$

## 【0017】

つまり、基板101と光散乱体108の屈折率が異なると反射成分が生じるため、基板101と光散乱体108の屈折率は、同じであると良いことが分かる。

## 【0018】

これらの式1～3から図1に示すように屈折率1.45～1.60の光散乱体108から屈折率が1である大気109中に光を出射するとき、すなわち屈折率の大きい媒質から屈折率の小さい媒質に光を出射する時には、反射率が大きくなる。また、入射角が臨界角よりも大きくなると光は、全反射する。つまり、光散乱体108の形状を入射角が小さくなるような形状にすればよい。

## 【0019】

以上のことから、本発明では、光屈折層の形状を凹凸状にして大気中への入射角が小さくなるようにし、より多くの光が散乱して大気中に取り出しやすくなるようにした。

## 【0020】

なお、本発明では、エッチングにより形成される不規則な凹凸が光散乱体108となるため、形状を精密に統一する必要がなく作製が容易であるといった利点がある。

## 【0021】

本発明は、多くの自発光装置に用いることができるが、特に光の利用効率の影響を顕著に受けるEL材料を用いたEL素子においては、EL素子の低消費電力化や長寿命化を図ることができるため非常に有効である。

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について、以下に示す実施例に於いて詳細な説明を行うことにする。

## 【0022】

## 〔実施例1〕

本実施例では、画素電極側に光を透過するアクティブマトリクス型の自発光装置に本発明を用いた例を示す。

まず、基板301の裏面上に透明な膜を形成する。透明な膜を形成する透明材料

としては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリイミド、ポリアミド、BCB（ベンゾシクロブテン）といった有機樹脂や酸化インジウム、酸化スズもしくは酸化亜鉛からなる膜またはこれらを組み合わせた化合物膜を用いる。

#### 【0023】

次に、この透明な膜をエッチングすることにより、図3（A）で示すような光散乱体302を形成させる。この時形成される光散乱体302について図4を用いて説明する。なお、図4には、台形状に形成された光散乱体302を示している。また、ここで用いる記号は、図3で用いるのと同様の記号を用いるので、その都度対応させると良い。

#### 【0024】

図4は、図3（A）で基板の裏面に形成された光散乱体302が基板の下にくるように図3（A）とは、上下を逆にした構造を示している。そして、基板301から見てTFT側にあるEL素子で発光した光は、図4に示すように入射角 $\theta_1$ で光散乱体302に出射するとする。ここで、基板301の屈折率を $n_1$ 、光散乱体302の屈折率を $n_2$ としたとき、 $n_1 > n_2$ なる関係が成り立つと、光は、光散乱体302に $\theta_2$ なる角度で入射する。

#### 【0025】

一方、 $n_1 < n_2$ なる関係が成り立つと、光は、光散乱体302に $\theta_2'$ なる角度で出射する。つまり、 $\theta_2 > \theta_2'$ なる関係が成り立ち、屈折率の小さいところから屈折率の大きいところに出射される光の出射角は、小さくなる。

#### 【0026】

しかし、ここで、光散乱体302から大気中に取り出すとき、光は、屈折率の大きい媒質から小さい媒質へ出射することになるので、その出射角は大きくなり又、反射率も大きくなるため出射しにくくなる。そこで、図4に示すように光散乱体302aが絶縁体である基板とのなす角 $\theta_3$ 、 $\theta_4$ が制限される。本発明では、最も取り出し効率の高い基板の法線方向に出射される光の取り出し効率が落ちないような形状として $\theta_3$ 及び $\theta_4$ の角度を60度以上になるように形成する。しかし、 $\theta_3$ 、 $\theta_4$ は、必ずしも同じ角度で形成されていなくてもよい。

#### 【0027】



また、画像がぼやけないようにするために光散乱体 a 3 0 2 のピッチは、基板との接触部分の長さ W 1 が、画素ピッチの  $1/2$  以下になるようにする。また、光をより取り出しやすくするために台形状の上底部の長さ W 2 を短くすればする程良い。なお、W 2 = 0 になるのが最も好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

さらに、光散乱体 3 0 2 の  $\theta 3$  及び  $\theta 4$  の角度を 6 0 度以上になるように形成するために透明な膜の膜厚 H は、光散乱体 a 3 0 2 のピッチ (W 1) に対して  $H \geq W 1$  なる関係にするのが好ましい。

## 【 0 0 2 9 】

また、本発明において、金型等を用いて正確な形状を形成したり、表面を平滑化したりする必要はなく、基板の裏面の光を出射する側に微細な凹凸が形成されていればよい。

以上のようにして、基板 3 0 1 の裏面に光散乱体 3 0 2 が形成される。

また、図 4 (B) ~ (G) に光散乱体 3 0 2 として形成可能なパターンを示す。図 4 (B) は基板の裏面に四角形の光散乱体間の間隔をあけて設けた例である。図 4 (C) は、光散乱体が基板を完全に覆っており、なおかつ光散乱体間の間隔を開けずに設けた例である。また、図 4 (D) は、基板の裏面に逆テーパ状の光散乱体を形成させる場合の例であり、図 4 (E) は、基板の裏面に半球状の光散乱体を形成させている。さらに、図 4 (F) には、楕円状の光散乱体を示し、図 4 (G) には、断面から見て三角形状の光散乱体を形成させた例を示す。

## 【 0 0 3 0 】

なお、図 4 に示した光散乱体は、その光散乱体間の間隔を開けて設けても良いし、光散乱体のそれぞれが重なるように設けても良い。

基板 3 0 1 の裏面に光散乱体 3 0 2 を形成させた後、絶縁膜を表面に成膜した基板 3 0 1 上に公知の方法で p チャネル型 T F T 3 0 3、3 0 4 を形成する。なお、本実施例ではプレーナ型 T F T を例に挙げているが、T F T 構造を限定するものではない。即ち、逆スタガ型 T F T を用いても良い。

## 【 0 0 3 1 】

次に、p チャネル型 T F T 3 0 3、3 0 4 の各々に対して電氣的に接続された

画素電極 3 0 5、3 0 6 を形成する。画素電極 3 0 5、3 0 6 としては E L 素子の陽極として機能するため仕事関数の大きい材料を用いる。従って本実施例では可視光に対して透明な酸化物導電膜（酸化インジウム、酸化スズもしくは酸化亜鉛からなる膜またはこれらを組み合わせた化合物膜）を用いる。この酸化物導電膜にはガリウムを添加しても良い。（図 3（B））

#### 【0032】

次に、画素電極 3 0 5、3 0 6 の端部を囲むようにバンク 3 0 7、3 0 8 を樹脂膜で形成し、その上に E L 層 3 0 9 を形成する。本実施例ではバンク 3 0 7、3 0 8 をアクリル膜で形成し、E L 層 3 0 9 をスピコート法により形成する。E L 層 3 0 9 の材料としては、高分子有機材料であるポリフルオレンを用いる。もちろん、ポリフルオレンに蛍光物質を添加して色度制御を行っても良い。（図 3（C））

#### 【0033】

次に、陰極 3 1 1 としてアルミニウムとリチウムとを共蒸着した合金膜を 3 0 0 n m の厚さに形成し、さらにその上にパッシベーション膜 3 1 2 として窒化珪素膜をスパッタ法により形成する。これに炭素膜、具体的には D L C（ダイヤモンドライクカーボン）膜を積層することも有効である。

#### 【0034】

以上のようにして、図 3（D）に示す構造の自発光装置が完成する。この後は、E L 素子が外気に触れないように、E L 素子を樹脂で封入するか、E L 素子を密閉空間に封入すれば良い。

#### 【0035】

##### 〔実施例 2〕

本実施例では、画素電極側で光を反射するアクティブマトリクス型の自発光装置に本発明を用いた例を示す。まず、絶縁膜を表面に成膜した基板 5 0 1 上に公知の方法で n チャネル型 T F T 5 0 2、5 0 3 を形成する。なお、本実施例ではプレーナ型 T F T を例に挙げているが、T F T 構造を限定するものではない。即ち、逆スタガ型 T F T を用いても良い。

#### 【0036】

このとき、nチャネル型TFT502、503の各々においてドレイン配線を画素電極504、505として用いる。本実施例の場合、画素電極504、505にて発光を反射する必要があるから、画素電極504、505としては反射性の高い金属膜を用いる。また、同時にEL素子の陰極としても機能するため仕事関数の小さい材料を含む金属膜を用いる。本実施例では、アルミニウムとリチウムを含む合金膜を用いる。(図5(A))

## 【0037】

次に、画素電極504、505の端部を囲むようにバンク506、507を樹脂膜で形成し、その上にEL層508を形成する。本実施例ではバンク506、507をアクリル膜で形成し、EL層508を蒸着法により形成する。EL層508の材料としては、低分子有機材料であるAlq<sub>3</sub>(トリス-8-キノリノラトアルミニウム錯体)を用いる。もちろん、Alq<sub>3</sub>に蛍光物質を添加して色度制御を行っても良い。(図5(B))

## 【0038】

次に、陽極510として酸化亜鉛に酸化ガリウムを添加した酸化物導電膜300nmの厚さに形成し、さらにその上にパッシベーション膜511として窒化珪素膜をスパッタ法により形成する。これに炭素膜、具体的にはDLC(ダイヤモンドライクカーボン)膜を積層することも有効である。(図5(C))

## 【0039】

次に、図5(D)に示すように有機樹脂からなる封止膜を形成させる。この時、封止膜は、EL素子が外気に触れないように形成する。

## 【0040】

さらに、封止膜512上に封止基板513を設ける。このとき、封止基板513は、封止膜の形成と一連の処理により、EL素子が外気に触れることのないように設ける。

## 【0041】

次に、封止基板上に透明な膜を形成させる。透明な膜を形成する透明材料としては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリイミド、ポリアミド、BCB(ベンゾシクロブテン)といった有機樹脂や酸化インジウム、酸化スズもしくは酸化

亜鉛からなる膜またはこれらを組み合わせた化合物膜を用いる。また、光散乱体 5 1 4 の  $\theta 3$  及び  $\theta 4$  の角度を 6 0 度以上になるように形成するために透明な膜の膜厚 (H) は、光散乱体のピッチ (W 1) に対して  $H \geq W 1$  なる関係にするのが好ましい。この透明な膜をエッチングすることにより図 5 (E) で示すような光散乱体 5 1 4 を形成させる。

## 【 0 0 4 2 】

また、本実施例で示したような有機樹脂膜で形成される封止膜を必ずしも設ける必要はなく、E L 素子を密閉空間に封入するようにしても良い。なお、光は、屈折率の高い媒質から屈折率の低い媒質に出射するときに取り出しにくくなるので、この場合には、パッシベーション膜 5 1 1 と密閉空間の界面、すなわちパッシベーション膜 5 1 1 上に光散乱体 5 1 4 を設けると良い。

## 【 0 0 4 3 】

こうして得た自発光装置は、通常の封止構造に比べて光が最終的に出射する面に光散乱体が設けられているので従来の自発光装置に比べて高い光取り出し効率を得ることができる。これにより、E L 素子を駆動させるための電圧を低くすることができるため、E L 素子の高寿命化を図ることができる。

## 【 0 0 4 4 】

なお、本実施例の構成は、実施例 1 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

## 【 0 0 4 5 】

## 〔実施例 3〕

実施例 1 及び実施例 2 では、本発明をプレーナ型の T F T に用いた例を示したが、本実施例では、本発明を逆スタガ型の T F T に用いた構造を図 6 に示す。

図 6 において、(A) は、画素電極側に光を透過するアクティブマトリクス型の自発光装置の構造を示し、(B) は画素電極側で光を反射するアクティブマトリクス型の自発光装置の構造を示す。

## 【 0 0 4 6 】

図 6 において、6 0 1 は基板、6 0 2 は、図 6 (A) で用いられる p チャネル型 T F T であり、6 0 3 は、図 6 (B) で用いられる n チャネル型 T F T である

。これらは、いずれも基板 6 0 1 上にゲート電極が形成されており、ゲート電極上のゲート絶縁膜を介してソース領域、ドレイン領域及びチャネル形成領域が形成されている構造である。また、6 0 4 は画素電極であり、6 0 5 は、画素電極間を仕切るバンクが形成されている。画素電極 6 0 5 の上には、E L 層 6 0 6 が形成され、E L 層 6 0 6 の上には、陰極 6 0 7 とパッシベーション膜 6 0 8 が形成される。

なお、図 6 (A) は、画素電極側に光を透過する構造であるので基板 6 0 1 の裏面に光散乱体 6 0 9 が設けられている。また、図 6 (B) は、画素電極側で光を反射する構造であるので、光散乱体は、パッシベーション膜 6 0 8 上の封止膜 6 1 0 及び封止基板 6 1 1 からなる封止構造の上に形成される。

#### 【0 0 4 7】

なお、逆スタガ型の T F T 構造は、プレーナ型の T F T に比べて作成が容易であるため、マスク数を削減することが可能である。さらに、ゲート絶縁膜とチャネル形成領域を連続的に形成することが可能であるため、その界面が汚染されることなく形成できるという利点がある。

#### 【0 0 4 8】

なお、本実施例の構成は、実施例 1 及び実施例 2 のいずれの構成とも自由に組み合わせる実施することが可能である。

#### 【0 0 4 9】

##### 〔実施例 4〕

本実施例では、基板を通して光を放射するパッシブマトリクス型の自発光装置に本発明を用いた例を示す。

#### 【0 0 5 0】

まず、基板 7 0 1 の裏面上に透明な膜を形成させる。透明な膜を形成する透明材料としては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリイミド、ポリアミド、B C B (ベンゾシクロブテン) といった有機樹脂や酸化インジウム、酸化スズもしくは酸化亜鉛からなる膜またはこれらを組み合わせた化合物膜を用いる。また、光散乱体 5 1 4 の  $\theta 3$  及び  $\theta 4$  の角度を 6 0 度以上になるように形成するために透明な膜の膜厚 (H) は、光散乱体のピッチ (W 1) に対して  $H \geq W 1$  なる関係

にするのが好ましい。

#### 【0051】

この透明な膜をエッチングすることで、図7（A）に示すような台形状の光散乱体702を形成させる。エッチングの際には、透明な膜が過剰にエッチングされて基板701が表面に露出することのないようにする必要がある。これは、基板が表面に露出してしまうと光散乱体702による光の屈折が充分になされなくなるためである。

#### 【0052】

次に、図7（A）で示した基板701を上下逆にして、基板701の表面を上にしたものを図7（B）に示す。そして、基板701表面に絶縁膜を成膜した後、絶縁膜上に陽極703を形成する。本実施例では陽極703として酸化インジウムと酸化スズとの化合物からなる酸化物導電膜を用いる。（図7（B））

#### 【0053】

この陽極703は紙面と平行な方向に帯状に形成され、それが紙面に垂直な方向にストライプ状に並んでいる。この構造は公知のパッシブマトリクス型自発光装置と同様である。

#### 【0054】

次に、陽極703に直交するように隔壁704を形成する。隔壁704は陰極となる金属膜を分離するために設けられる。本実施例では2層の樹脂膜を用い、T字型になるように加工する。このような構造は上層に比べて下層のエッチングレートが速い条件でエッチングを行えば得ることができる。

#### 【0055】

次に、EL層705を形成する。本実施例ではEL層705を蒸着法により形成する。EL層705の材料としては、低分子有機材料である $Alq_3$ （トリス-8-キノリノラトアルミニウム錯体）を用いる。もちろん、 $Alq_3$ に蛍光物質を添加して色度制御を行っても良い。

#### 【0056】

次に、陰極707としてアルミニウムとリチウムとを共蒸着した合金膜を300nmの厚さに形成する。このとき、陰極707は隔壁704に沿って分離され

、紙面奥に向かって帯状に形成され、ストライプ状に並んで形成される。さらにその上にパッシベーション膜 7 0 8 として樹脂膜をインクジェット法もしくは印刷法により形成する。これに炭素膜、具体的には D L C (ダイヤモンドライクカーボン) 膜を積層することも有効である。

## 【 0 0 5 7 】

以上のようにして、図 7 (C) に示す構造の自発光装置が完成する。この後は、E L 素子が外気に触れないように、E L 素子を樹脂で封入すれば良い。

## 【 0 0 5 8 】

また、E L 素子を密閉空間に封入する封止構造を形成させる場合には、これは、屈折率の高い媒質から屈折率の低い媒質に光を出射するときに取り出しにくくなるためである。この場合は、パッシベーション膜 7 0 8 と密閉空間の界面、すなわちパッシベーション膜 7 0 8 上に光散乱体を設ける。

## 【 0 0 5 9 】

こうして得た自発光装置は、通常の封止構造に比べて光の出射面に光散乱体が設けられているので従来の自発光装置に比べて高い光取り出し効率を得られる。これにより、E L 素子を駆動させるための電圧を通常よりも低くすることができるため、E L 素子の高寿命化を図ることができる。

## 【 0 0 6 0 】

なお、本実施例の構成は、実施例 1 ～実施例 3 のいずれの構成とも組み合わせることで実施することが可能である。

## 【 0 0 6 1 】

## 〔実施例 5〕

本実施例では、基板の上方に向けて光を放射するパッシブマトリクス型の自発光装置に本発明を用いた例を示す。まず、絶縁膜を表面に成膜した基板 7 0 1 上に陰極 8 0 2 を形成する。本実施例では陰極 8 0 2 としてアルミニウム膜に M g A g 膜 (マグネシウムと銀を共蒸着した金属膜) を積層した構造の電極を用いる。(図 8 (A))

## 【 0 0 6 2 】

この陰極 8 0 2 は紙面と平行な方向に帯状に形成され、それが紙面に垂直な方

向にストライプ状に並んでいる。

#### 【 0 0 6 3 】

次に、陰極 8 0 2 に直交するように隔壁 8 0 3 を形成する。隔壁 8 0 3 は陽極となる酸化物導電膜を分離するために設けられる。本実施例では 2 層の樹脂膜を用い、T 字型になるように加工する。このような構造は上層に比べて下層のエッチングレートが速い条件でエッチングを行えば得ることができる。

#### 【 0 0 6 4 】

次に、E L 層 8 0 4 を形成する。本実施例では E L 層 8 0 4 を蒸着法により形成する。E L 層 8 0 4 の材料としては、低分子有機材料である  $Alq_3$  (アルミキノリト錯体) 用いる。もちろん、 $Alq_3$  に蛍光物質を添加して色度制御を行っても良い。

#### 【 0 0 6 5 】

次に、陽極 8 0 6 として酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物からなる酸化物導電膜を 3 0 0 n m の厚さに形成する。このとき、陽極 8 0 6 は隔壁 8 0 3 に沿って分離され、紙面奥に向かって帯状に形成され、ストライプ状に並んで形成される。さらにその上にパッシベーション膜 8 0 7 として樹脂膜をインクジェット法もしくは印刷法により形成する。これに炭素膜、具体的には D L C (ダイヤモンドライクカーボン) 膜を積層することも有効である。

#### 【 0 0 6 6 】

以上のようにして、図 8 ( B ) に示す構造を形成したら、E L 素子が外気に触れないように、E L 素子を樹脂で封入することにより封止膜 7 0 8 を形成する。さらに、封止膜 7 0 8 上に封止基板 7 0 9 を設ける。

#### 【 0 0 6 7 】

つぎに、封止基板 7 0 9 上に透明な膜を形成させる。透明な膜を形成する材料としては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリイミド、ポリアミド、BCB (ベンゾシクロブテン) といった有機樹脂や酸化インジウム、酸化スズもしくは酸化亜鉛からなる膜またはこれらを組み合わせた化合物膜を用いる。また、光散乱体 5 1 4 の  $\theta 3$  及び  $\theta 4$  の角度を 6 0 度以上になるように形成するために透明な膜の膜厚 ( H ) は、光散乱体のピッチ ( W 1 ) に対して  $H \geq W 1$  なる関係にす



るのが好ましい。この透明な膜を、エッチングすることにより図 8 (C) に示す光散乱体 8 1 0 を形成する。

#### 【0068】

以上のように、光が出射する面に微細な構造の光散乱体 8 1 0 を形成することにより、E L 素子から発生した光をより効率的に取り出すことが可能となる。

#### 【0069】

また、本実施例で示したような有機樹脂膜で形成される封止膜を必ずしも設ける必要はなく、E L 素子を密閉空間に封入するようにしても良い。なお、光は、屈折率の高い媒質から屈折率の低い媒質に出射するときに取り出しにくくなるので、この場合には、パッシベーション膜 8 0 7 と密閉空間の界面、すなわちパッシベーション膜 8 0 7 上に光散乱体を設け、密閉空間上に封止基板 8 0 9 を設ける。

#### 【0070】

こうして得た自発光装置は、通常の封止構造に比べて最終的に光が出射する面に光散乱体を設けているので、従来の自発光装置に比べて光の取り出し効率を高めることができる。これにより、E L 素子を駆動させるための電圧を通常よりも低くすることができるため、E L 素子の高寿命化を図ることができる。

#### 【0071】

なお、本実施例の構成は、実施例 1 ～実施例 4 のいずれの構成とも組み合わせで実施することが可能である。

#### 【0072】

##### 〔実施例 6〕

次に、本発明をフロントライトに用いた例を示す。図 9 は、フロントライトの構成を示す図である。図 9 (A) 及び (B) は、フロントライトの断面図であり、(C) は導光板 9 0 1 の裏面斜視図である。

#### 【0073】

図 9 (A) に示すように導光板 9 0 1 の側面 9 0 1 a には、光源 9 0 2 が配置され、光源 9 0 2 の背後には、リフレクタ 9 0 3 が設けられている。また、導光板 9 0 1 の下面に接して光散乱 9 0 4 が設けられている。

## 【 0 0 7 4 】

導光板 9 0 1 は、直方体上の透明材料でなる平板であり、4 つの側面のうち短辺が長辺に比べて非常に短い長方体である。導光板 9 0 1 の材料は、可視光に対する透過率（全光線透過率）が 8 0 %、好ましくは、8 5 % 以上であって、屈折率が、 $2^{1/2}$  よりも大きいほど、導光板 9 0 1 の入射角が 9 0 度の光を側面 9 0 1 a で屈折させて、導光板 9 0 1 内部に導くことができるためである。本実施例では、その屈折率が、1. 4 ~ 1. 7 の範囲である材料を用いる。

## 【 0 0 7 5 】

このような透明材料としては、石英、ガラスやプラスチックといった材料を用いることができる。プラスチックとしては、メタクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリアリレート、A S 樹脂（アクリロトリル、スチレン重合体）や M S 樹脂（メチルメタクリレート、スチレン重合体）といった材料を単体で、又は混合して用いることができる。

## 【 0 0 7 6 】

また、光源 9 0 2 には、冷陰極管や L E D が用いられ、導光板 9 0 1 の側面 9 0 1 a に沿って配置される。また、側面 9 0 2 b に沿って 2 つの光源を対向して設けても良い。

## 【 0 0 7 7 】

次に、光散乱体 9 0 4 は、導光板 9 0 1 上に透明な膜を形成した後、エッチングして形成する。透明な膜を形成する透明材料としては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリイミド、ポリアミド、B C B（ベンゾシクロブテン）といった有機樹脂や酸化インジウム、酸化スズもしくは酸化亜鉛からなる膜またはこれらを組み合わせた化合物膜を用いる。また、膜の膜厚（H）は、光散乱体のピッチ（W 1）に対して  $H \geq W 1$  なる関係にするのが好ましい。

## 【 0 0 7 8 】

以上のようにして形成したフロントライトを液晶パネル（L C D）と使用者の間に設けることで光の取り出しが高効率となる液晶表示を得ることができる。

## 【 0 0 7 9 】

本実施例では、光散乱体の側面で光を反射させてから液晶パネルを照射するよ

うにしているのので、液晶パネルへの入射角を小さくすることができる。この結果液晶パネルの画素電極を垂直に照明する光の成分が大きくなるので、光を効率よく利用することができる。

## 【 0 0 8 0 】

なお、光散乱体 9 0 4 を  $x - x'$  の方向で切断した際に得られる台形状の断面図を図 9 (C) に示したが、台形状の光散乱体 9 0 4 における鋭角を  $\theta_5$ 、 $\theta_6$  としたとき、これらの角度は、大きい方が望ましい。 $\theta_5$ 、 $\theta_6$  を大きくすると、出射する光をフロントライトから液晶パネル方向に集めやすくすることができる。

なお、 $\theta_5$ 、 $\theta_6$  は、同じ角度にする必要はなく、異なっても良い。

## 【 0 0 8 1 】

また、本実施例においては、導光板 9 0 1 上に新たに透明な膜を形成した後、これをエッチングして光散乱体 9 0 4 を形成したが、導光板 9 0 1 表面（液晶パネル側）を直接エッチングして図 1 1 (A) に示すような構造を形成しても良い。

## 【 0 0 8 2 】

なお、本実施例の構成は、実施例 1 ～実施例 5 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

## 【 0 0 8 3 】

## 〔実施例 7〕

次に、本発明をバックライトに用いた例を示す。図 1 0 は、バックライトの構成を示す図である。図 1 0 (A) は、バックライトの断面図であり、図 1 0 (B) はバックライトの斜視図である。

## 【 0 0 8 4 】

図 1 0 (A) に示すように導光板 1 0 0 1 の側面 1 0 0 1 a には、光源 1 0 0 2 が配置され、光源 1 0 0 2 の背後には、リフレクタ 1 0 0 3 が設けられている。また、導光板 1 0 0 1 の上面に接して光散乱体 1 0 0 4 が設けられている。

## 【 0 0 8 5 】

よって、光源 9 0 2 で出射した光は、導光板 9 0 1 から光散乱体 9 0 4 を通過した後、液晶パネル (LCD) 9 0 5 を照射する。

## 【 0 0 8 6 】

また、光源 9 0 2 は、フロントライトの場合と同じように冷陰極管や L E D が用いられ、導光板 1 0 0 1 の側面 1 0 0 1 a に沿って配置される。また、側面 1 0 0 2 b に沿って 2 つの光源を対向して設けても良い。

## 【 0 0 8 7 】

また、本実施例においては、導光板 1 0 0 1 上に新たに透明な膜を形成させた後、これをエッチングして光散乱体 1 0 0 4 を形成したが、導光板 1 0 0 1 自体を直接エッチングして図 1 1 ( B ) に示すような構造を形成しても良い。

## 【 0 0 8 8 】

なお、本実施例の構成は、実施例 1 ～実施例 6 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

## 〔実施例 8〕

本実施例では、本願発明の E L ディスプレイの駆動方法を用いた場合、どのような電圧電流特性を有する領域で E L 駆動用 T F T を駆動させるかについて説明する。

## 【 0 0 8 9 】

E L 素子は、印加される電圧が少しでも変化すると、それに対して E L 素子を流れる電流が指数関数的に大きく変化する。別の見方をすると、E L 素子を流れる電流の大きさが変化しても、E L 素子に印加される電圧値はあまり変化しない。そして、E L 素子の輝度は、E L 素子に流れる電流にほぼ正比例して大きくなる。よって、E L 素子に印加される電圧の大きさ（電圧値）を制御することにより E L 素子の輝度を制御するよりも、E L 素子を流れる電流の大きさ（電流値）を制御することにより E L 素子の輝度を制御する方が、T F T の特性に左右されずらく、E L 素子の輝度の制御が容易である。

## 【 0 0 9 0 】

図 1 2 を参照する。図 1 2 ( A ) は、図 3 に示した本発明の E L ディスプレイの画素において、E L 駆動用 T F T 1 0 8 および E L 素子 1 1 0 の構成部分のみを図示したものである。図 1 2 ( B ) には、図 1 2 ( A ) で示した E L 駆動用 T F T 1 0 8 および E L 素子 1 1 0 の電圧電流特性を示す。なお図 1 2 で示す E L

駆動用TFT108の電圧電流特性のグラフは、ソース領域とドレイン領域の間の電圧である $V_{DS}$ に対する、EL駆動用TFT108のドレインに流れる電流の大きさを示しており、図12にはEL駆動用TFT108のソース領域とゲート電極の間の電圧である $V_{GS}$ の値の異なる複数のグラフを示している。

## 【0091】

図12(A)に示したように、EL素子110の画素電極と対向電極111の間にかかる電圧を $V_{EL}$ 、電源供給線に接続される端子2601とEL素子110の対向電極111の間にかかる電圧を $V_T$ とする。なお $V_T$ は電源供給線の電位によってその値が固定される。またEL駆動用TFT108のソース領域・ドレイン領域間の電圧を $V_{DS}$ 、EL駆動用TFT108のゲート電極に接続される配線2602とソース領域との間の電圧、つまりEL駆動用TFT108のゲート電極とソース領域の間の電圧を $V_{GS}$ とする。

## 【0092】

EL駆動用TFT108はnチャネル型TFTでもpチャネル型TFTでもどちらでも良い。

## 【0093】

また、EL駆動用TFT108とEL素子110とは直列に接続されている。よって、両素子(EL駆動用TFT108とEL素子110)を流れる電流値は同じである。従って、図12(A)に示したEL駆動用TFT108とEL素子110とは、両素子の電圧電流特性を示すグラフの交点(動作点)において駆動する。図12(B)において、 $V_{EL}$ は、対向電極111の電位と動作点での電位との間の電圧になる。 $V_{DS}$ は、EL駆動用TFT108の端子2601での電位と動作点での電位との間の電圧になる。つまり、 $V_T$ は、 $V_{EL}$ と $V_{DS}$ の和に等しい。

## 【0094】

ここで、 $V_{GS}$ を変化させた場合について考える。図12(B)から分かるように、EL駆動用TFT108の $|V_{GS} - V_{TH}|$ が大きくなるにつれて、言い換えると $|V_{GS}|$ が大きくなるにつれて、EL駆動用TFT108に流れる電流値が大きくなる。なお、 $V_{TH}$ はEL駆動用TFT108のしきい値電圧である。よっ

て図 1 2 (B) から分かるように、 $|V_{GS}|$  が大きくなると、動作点において E L 素子 1 1 0 を流れる電流値も当然大きくなる。E L 素子 1 1 0 の輝度は、E L 素子 1 1 0 を流れる電流値に比例して高くなる。

【0 0 9 5】

$|V_{GS}|$  が大きくなることによって E L 素子 1 1 0 を流れる電流値が大きくなると、電流値に応じて  $V_{EL}$  の値も大きくなる。そして  $V_T$  の大きさは電源供給線の電位によって定まっているので、 $V_{EL}$  が大きくなると、その分  $V_{DS}$  が小さくなる。

【0 0 9 6】

また図 1 2 (B) に示したように、E L 駆動用 T F T の電圧電流特性は、 $V_{GS}$  と  $V_{DS}$  の値によって 2 つの領域に分けられる。 $|V_{GS} - V_{TH}| < |V_{DS}|$  である領域が飽和領域、 $|V_{GS} - V_{TH}| > |V_{DS}|$  である領域が線形領域である。

【0 0 9 7】

飽和領域においては以下の式 4 が成り立つ。なお  $I_{DS}$  は E L 駆動用 T F T 1 0 8 のチャネル形成領域を流れる電流値である。また  $\beta = \mu C_0 W / L$  であり、 $\mu$  は E L 駆動用 T F T 1 0 8 の移動度、 $C_0$  は単位面積あたりのゲート容量、 $W / L$  はチャネル形成領域のチャネル幅  $W$  とチャネル長  $L$  の比である。

【0 0 9 8】

【式 4】

$$I_{DS} = \beta (V_{GS} - V_{TH})^2 / 2$$

【0 0 9 9】

また線形領域においては以下の式 5 が成り立つ。

【0 1 0 0】

【式 5】

$$I_{DS} = \beta \{ (V_{GS} - V_{TH}) V_{DS} - V_{DS}^2 / 2 \}$$

【0 1 0 1】

式 4 からわかるように、飽和領域において電流値は  $V_{DS}$  によってほとんど変化せず、 $V_{GS}$  のみによって電流値が定まる。

【0 1 0 2】

一方、式 5 からわかるように、線形領域は、 $V_{DS}$  と  $V_{GS}$  とにより電流値が定まる。 $|V_{GS}|$  を大きくしていくと、EL 駆動用 TFT 1 0 8 は線形領域で動作するようになる。そして、 $V_{EL}$  も徐々に大きくなっていく。よって、 $V_{EL}$  が大きくなった分だけ、 $V_{DS}$  が小さくなっていく。線形領域では、 $V_{DS}$  が小さくなると電流量も小さくなる。そのため、 $|V_{GS}|$  を大きくしていても、電流値は増加しにくくなってくる。 $|V_{GS}| = \infty$  になった時、電流値  $= I_{MAX}$  となる。つまり、 $|V_{GS}|$  をいくら大きくしても、 $I_{MAX}$  以上の電流は流れない。ここで、 $I_{MAX}$  は、 $V_{EL} = V_T$  の時に、EL 素子 1 1 0 を流れる電流値である。

【0 1 0 3】

このように  $|V_{GS}|$  の大きさを制御することによって、動作点を飽和領域にしたり、線形領域にしたりすることができる。

【0 1 0 4】

ところで、全ての EL 駆動用 TFT の特性は理想的には全て同じであることが望ましいが、実際には個々の EL 駆動用 TFT でしきい値  $V_{TH}$  と移動度  $\mu$  とが異なっていることが多い。そして個々の EL 駆動用 TFT のしきい値  $V_{TH}$  と移動度  $\mu$  とが互いに異なると、式 4 及び式 5 からわかるように、 $V_{GS}$  の値が同じでも EL 駆動用 TFT 1 0 8 のチャネル形成領域を流れる電流値が異なってしまう。

【0 1 0 5】

図 1 3 にしきい値  $V_{TH}$  と移動度  $\mu$  とがずれた EL 駆動用 TFT の電流電圧特性

を示す。実線 2 7 0 1 が理想の電流電圧特性のグラフであり、2 7 0 2、2 7 0 3 がそれぞれしきい値  $V_{TH}$  と移動度  $\mu$  とが理想とする値と異なってしまった場合の EL 駆動用 TFT の電流電圧特性である。電流電圧特性のグラフ 2 7 0 2、2 7 0 3 は飽和領域においては同じ電流値  $\Delta I_1$  だけ、理想の特性を有する電流電圧特性のグラフ 2 7 0 1 からずれていて、電流電圧特性のグラフ 2 7 0 2 の動作点 2 7 0 5 は飽和領域にあり、電流電圧特性のグラフ 2 7 0 3 の動作点 2 7 0 6 は線形領域にあったとする。その場合、理想の特性を有する電流電圧特性のグラフ 2 7 0 1 の動作点 2 7 0 4 における電流値と、動作点 2 7 0 5 及び動作点 2 7 0 6 における電流値のずれをそれぞれ  $\Delta I_2$ 、 $\Delta I_3$  とすると、飽和領域における動作点 2 7 0 5 よりも線形領域における動作点 2 7 0 6 の方が小さい。

## 【0106】

よって本願発明で示したデジタル方式の駆動方法を用いる場合、動作点が線形領域に存在するように EL 駆動用 TFT と EL 素子を駆動させることで、EL 駆動用 TFT の特性のずれによる EL 素子の輝度むらを抑えた階調表示を行うことができる。

## 【0107】

また従来のアナログ駆動の場合は、 $|V_{GS}|$  のみによって電流値を制御することが可能な飽和領域に動作点が存在するように EL 駆動用 TFT と EL 素子を駆動させる方が好ましい。

## 【0108】

以上の動作分析のまとめとして、EL 駆動用 TFT のゲート電圧  $|V_{GS}|$  に対する電流値のグラフを図 1 4 に示す。 $|V_{GS}|$  を大きくしていき、EL 駆動用 TFT のしきい値電圧の絶対値  $|V_{th}|$  よりも大きくなると、EL 駆動用 TFT が導通状態となり、電流が流れ始める。本明細書ではこの時の  $|V_{GS}|$  を点灯開始電圧と呼ぶことにする。そして、さらに  $|V_{GS}|$  を大きくしていくと、 $|V_{GS}|$  が  $|V_{GS} - V_{th}| = |V_{DS}|$  を満たすような値（ここでは仮に A とする）となり、飽和領域 2 8 0 1 から線形領域 2 8 0 2 になる。さらに  $|V_{GS}|$  を大きくしていくと、電流値が大きくなり、遂には、電流値が飽和してくる。その時  $|V_{GS}| = \infty$  となる。



【 0 1 0 9 】

図 1 4 から分かる通り、 $|V_{GS}| \leq |V_{th}|$  の領域では、電流がほとんど流れない。 $|V_{th}| \leq |V_{GS}| \leq A$  の領域は飽和領域であり、 $|V_{GS}|$  によって電流値が変化する。そして、 $A \leq |V_{GS}|$  の領域は線形領域であり、E L 素子に流れる電流値は  $|V_{GS}|$  及び  $|V_{DS}|$  によって電流値が変化する。

【 0 1 1 0 】

本願発明のデジタル駆動では、 $|V_{GS}| \leq |V_{th}|$  の領域及び  $A \leq |V_{GS}|$  の線形領域を用いることが好ましい。

【 0 1 1 1 】

なお本実施例は他の全ての実施例と自由に組み合わせることが可能である。

【 0 1 1 2 】

〔実施例 9〕

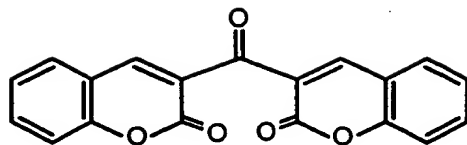
本発明において、三重項励起子からの燐光を発光に利用できる E L 材料を用いることで、外部発光量子効率を飛躍的に向上させることができる。これにより、E L 素子の低消費電力化、長寿命化、および軽量化が可能になる。

ここで、三重項励起子を利用し、外部発光量子効率を向上させた報告を示す。  
(T.Tsutsui, C.Adachi, S.Saito, Photochemical Processes in Organized Molecular Systems, ed.K.Honda, (Elsevier Sci.Pub., Tokyo,1991) p.437.)

上記の論文により報告された E L 材料（クマリン色素）の分子式を以下に示す。

【 0 1 1 3 】

【化1】



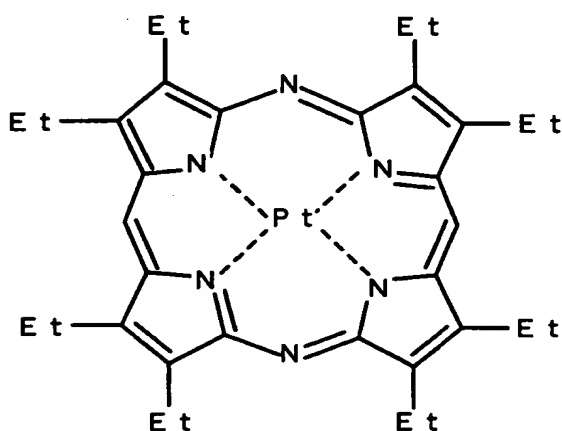
【0114】

(M.A.Baldo, D.F.O'Brien, Y.You, A.Shoustikov, S.Sibley, M.E.Thompson, S.R.Forrest, Nature 395 (1998) p.151.)

上記の論文により報告されたEL材料(Pt錯体)の分子式を以下に示す。

【0115】

【化2】



【0116】

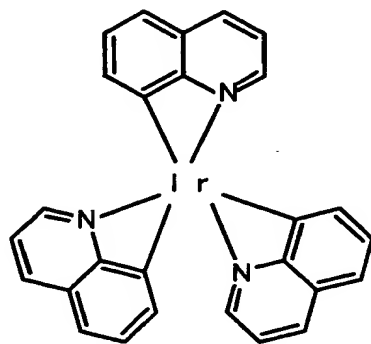
(M.A.Baldo, S.Lamansky, P.E.Burrows, M.E.Thompson, S.R.Forrest, Appl.Phys.Lett., 75 (1999) p.4.)

(T.Tsutsui, M.-J.Yang, M.Yahiro, K.Nakamura, T.Watanabe, T.tsuji, Y.Fukuda, T.Wakimoto, S.Mayaguchi, Jpn.Appl.Phys., 38 (12B) (1999) L1502.)

上記の論文により報告された E L 材料 ( I r 錯体 ) の分子式を以下に示す。

【 0 1 1 7 】

【化 3】



【 0 1 1 8 】

以上のように三重項励起子からの燐光発光を利用できれば原理的には一重項励起子からの蛍光発光を用いる場合より 3 ～ 4 倍の高い外部発光量子効率の実現が可能となる。

なお、本実施例の構成は、実施例 1 ～ 実施例 8 のいずれの構成とも自由に組みあわせて実施することが可能である。

【 0 1 1 9 】

〔実施例 1 0〕

本発明を実施して形成された自発光装置は、自発光型であるため液晶表示装置に比べて明るい場所での視認性に優れ、しかも視野角が広い。従って、様々な電

気器具の表示部として用いることができる。例えば、TV放送等を大画面で鑑賞するには対角30インチ以上（典型的には40インチ以上）のELディスプレイ（自発光装置を筐体に組み込んだディスプレイ）の表示部として本発明の自発光装置を用いるとよい。

#### 【0120】

なお、ELディスプレイには、パソコン用ディスプレイ、TV放送受信用ディスプレイ、広告表示用ディスプレイ等の全ての情報表示用ディスプレイが含まれる。また、その他にも様々な電気器具の表示部として本発明の自発光装置を用いることができる。

#### 【0121】

その様な本発明の電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンポ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはデジタルビデオディスク（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示するディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。特に、斜め方向から見ることの多い携帯情報端末は視野角の広さが重要視されるため、自発光装置を用いることが望ましい。

#### 【0122】

また、これらの電気器具は、消費電力を低減するために周囲の明るさに対応してその明るさを制御できる光センサーといったセンサーを搭載しても良い。この時、周囲の明るさに対する自発光装置の明るさのコントラストは、100～150になるようにするのが好ましい。

以下にこれらの電気器具の具体例を図15、図16に示す。

#### 【0123】

図15（A）はELディスプレイであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003等を含む。本発明は表示部2003に用いることができる。ELディスプレイは自発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよ

りも薄い表示部とすることができる。

【 0 1 2 4 】

図 1 5 ( B ) はビデオカメラであり、本体 2 1 0 1、表示部 2 1 0 2、音声入力部 2 1 0 3、操作スイッチ 2 1 0 4、バッテリー 2 1 0 5、受像部 2 1 0 6 等を含む。本発明の自発光装置は表示部 2 1 0 2 に用いることができる。

【 0 1 2 5 】

図 1 5 ( C ) は頭部取り付け型の E L ディスプレイの一部 ( 右片側 ) であり、本体 2 2 0 1、信号ケーブル 2 2 0 2、頭部固定バンド 2 2 0 3、表示部 2 2 0 4、光学系 2 2 0 5、自発光装置 2 2 0 6 等を含む。本発明は自発光装置 2 2 0 6 に用いることができる。

【 0 1 2 6 】

図 1 5 ( D ) は記録媒体を備えた画像再生装置 ( 具体的には D V D 再生装置 ) であり、本体 2 3 0 1、記録媒体 ( D V D 等 ) 2 3 0 2、操作スイッチ 2 3 0 3、表示部 ( a ) 2 3 0 4、表示部 ( b ) 2 3 0 5 等を含む。表示部 ( a ) は主として画像情報を表示し、表示部 ( b ) は主として文字情報を表示するが、本発明の自発光装置はこれら表示部 ( a )、( b ) に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【 0 1 2 7 】

図 1 5 ( E ) は携帯型 ( モバイル ) コンピュータであり、本体 2 4 0 1、カメラ部 2 4 0 2、受像部 2 4 0 3、操作スイッチ 2 4 0 4、表示部 2 4 0 5 等を含む。本発明の自発光装置は表示部 2 4 0 5 に用いることができる。

【 0 1 2 8 】

図 1 5 ( F ) はパーソナルコンピュータであり、本体 2 5 0 1、筐体 2 5 0 2、表示部 2 5 0 3、キーボード 2 5 0 4 等を含む。本発明の自発光装置は表示部 2 5 0 3 に用いることができる。

【 0 1 2 9 】

なお、将来的に有機 E L 材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

## 【0130】

また、上記電気器具はインターネットやCATV（ケーブルテレビ）などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。有機EL材料の応答速度は非常に高いため、自発光装置は動画表示に好ましいが、画素間の輪郭がぼやけてしまったりは動画全体もぼやけてしまう。従って、画素間の輪郭を明瞭にするという本発明の自発光装置を電気器具の表示部として用いることは極めて有効である。

## 【0131】

また、自発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に自発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

## 【0132】

ここで図16（A）は携帯電話であり、本体2601、音声出力部2602、音声入力部2603、表示部2604、操作スイッチ2605、アンテナ2606を含む。本発明の自発光装置は表示部2604に用いることができる。なお、表示部2604は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

## 【0133】

また、図16（B）は音響再生装置、具体的にはカーオーディオであり、本体2701、表示部2702、操作スイッチ2703、2704を含む。本発明の自発光装置は表示部2702に用いることができる。また、本実施例では車載用オーディオを示すが、携帯型や家庭用の音響再生装置に用いても良い。なお、表示部2704は黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。これは携帯型の音響再生装置において特に有効である。

## 【0134】

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例1～8に示したいずれ

の構成の自発光装置を用いても良い。

【発明の効果】

本発明を実施して、絶縁体上に光散乱体を設けることで発光素子、特に E L 素子における光の取り出し効率を向上することができる。さらに、透明な膜をエッチングして光散乱体を形成することで、ピッチの微細加工が可能になる。以上のようにして、ピッチの細かい光散乱体を形成させることで、発光効率の高い自発光装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の光散乱体の構成を示す図。
- 【図 2】 光の屈折の説明図。
- 【図 3】 本発明をアクティブマトリクス型 T F T に用いた図。
- 【図 4】 光散乱体の詳細を示した図。
- 【図 5】 本発明をアクティブマトリクス型 T F T に用いた図。
- 【図 6】 本発明を逆スタガ型のアクティブマトリクス型 T F T に用いた図。
- 【図 7】 本発明をパッシブマトリクス型 T F T に用いた図。
- 【図 8】 本発明をパッシブマトリクス型 T F T に用いた図。
- 【図 9】 本発明をフロントライトに用いた図。
- 【図 1 0】 本発明をバックライトに用いた図。
- 【図 1 1】 本発明をフロントライト及びバックライトに用いた図。
- 【図 1 2】 E L 素子と E L 駆動用 T F T の接続の構成を示す図と、E L 素子と E L 駆動用 T F T の電圧電流特性を示す図。
- 【図 1 3】 E L 素子と E L 駆動用 T F T の電圧電流特性を示す図。
- 【図 1 4】 E L 駆動用 T F T のゲート電圧とドレイン電流の関係を示す図。
- 【図 1 5】 電気器具の一例を示す図。
- 【図 1 6】 電気器具の一例を示す図。

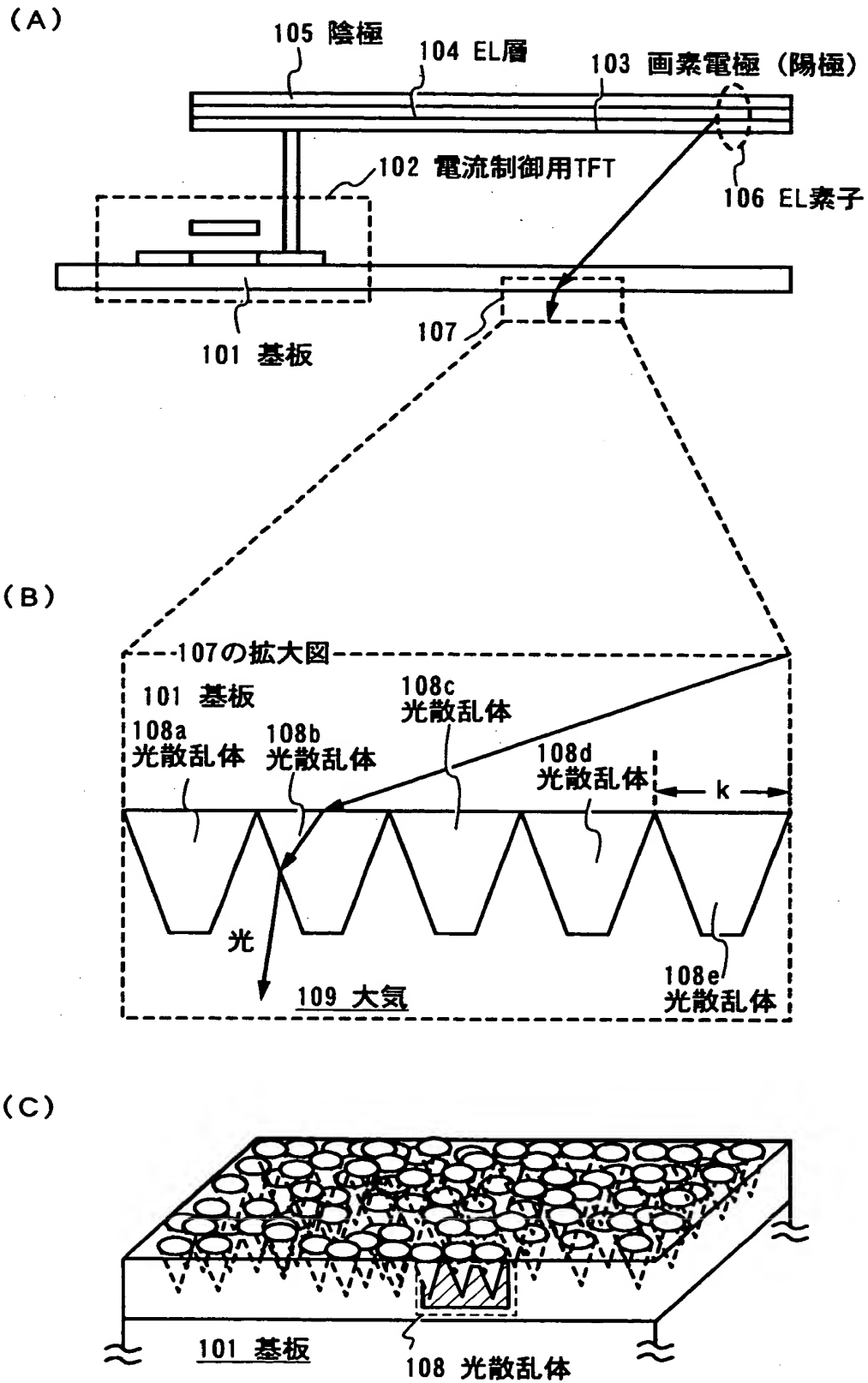
特 2 0 0 0 - 1 2 1 8 5 4

【書類名】

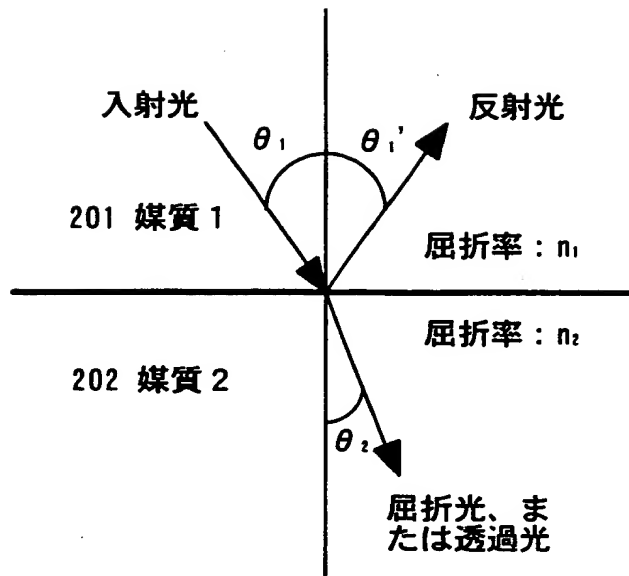
図面



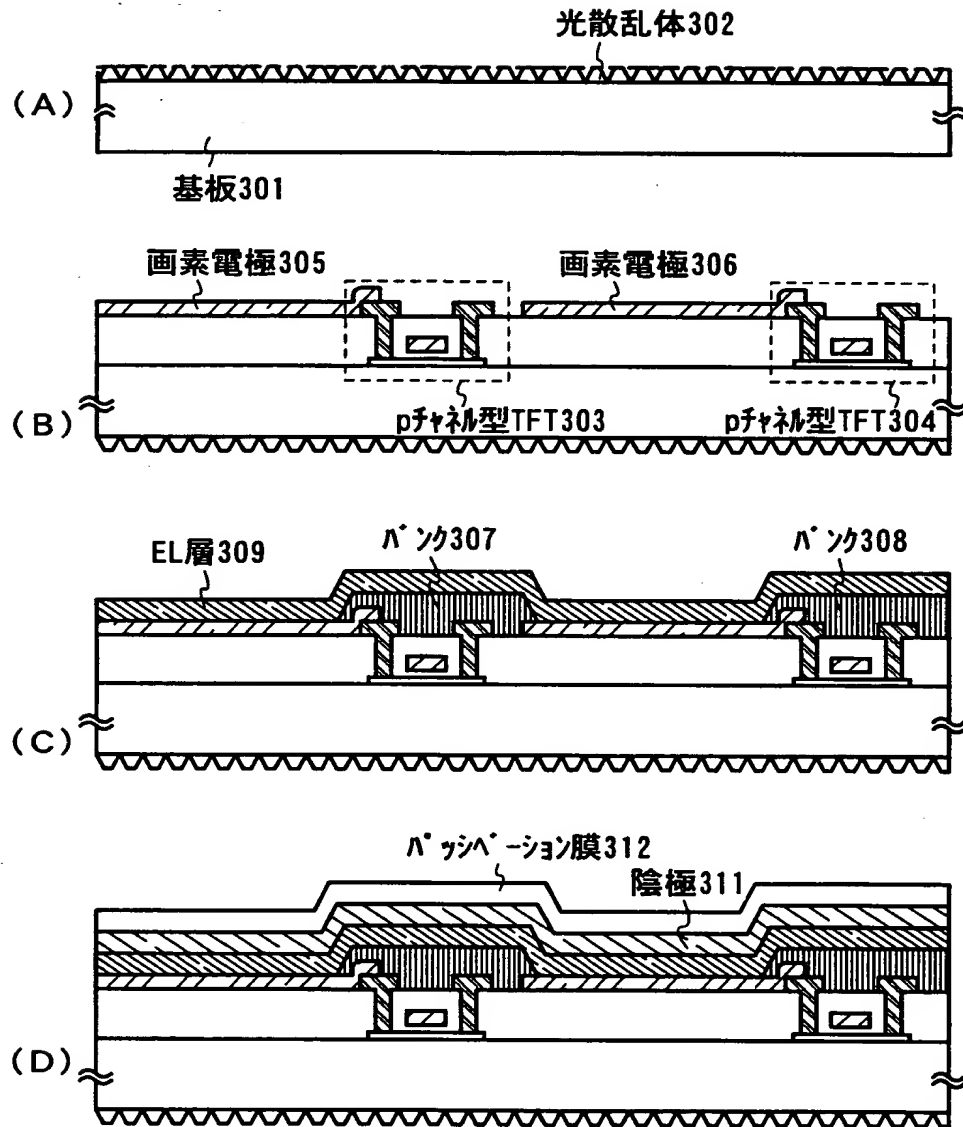
【図 1】



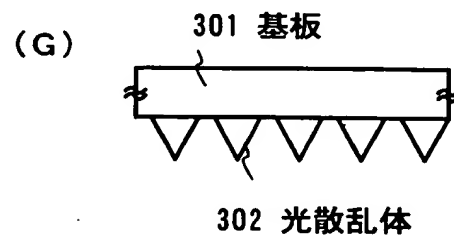
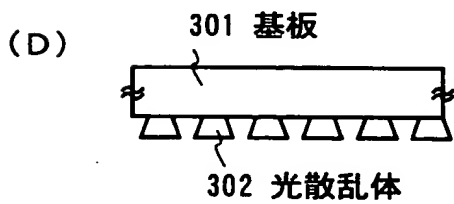
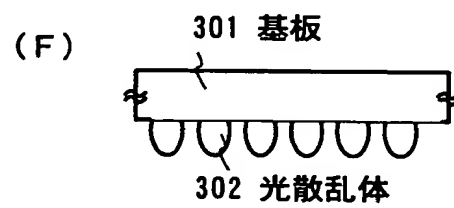
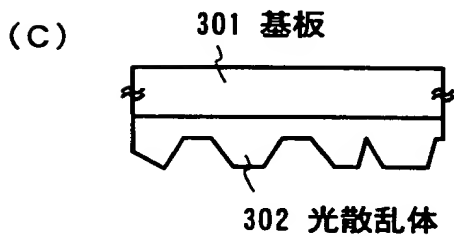
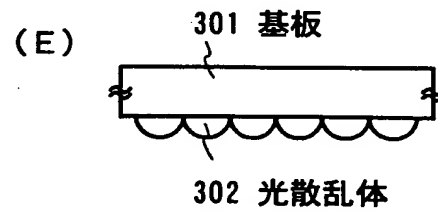
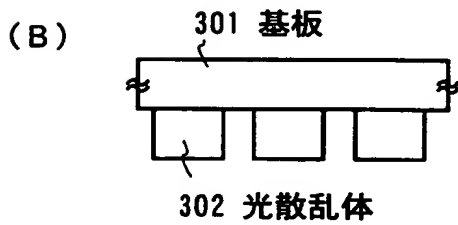
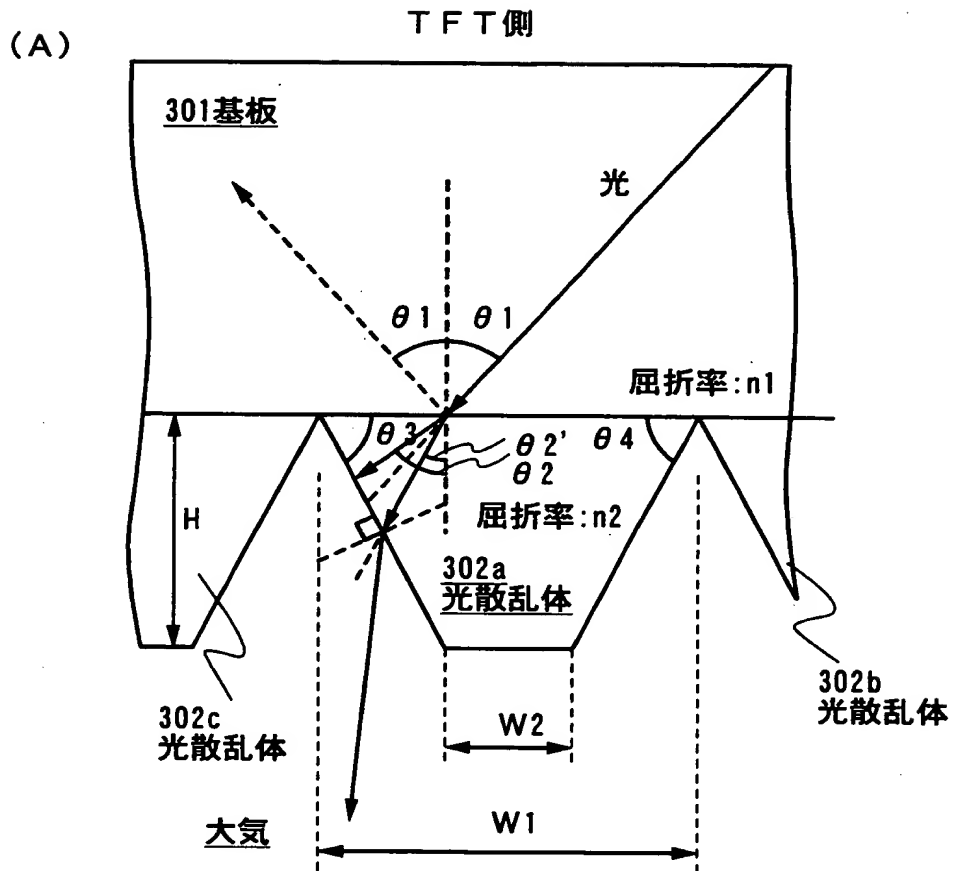
【図 2】



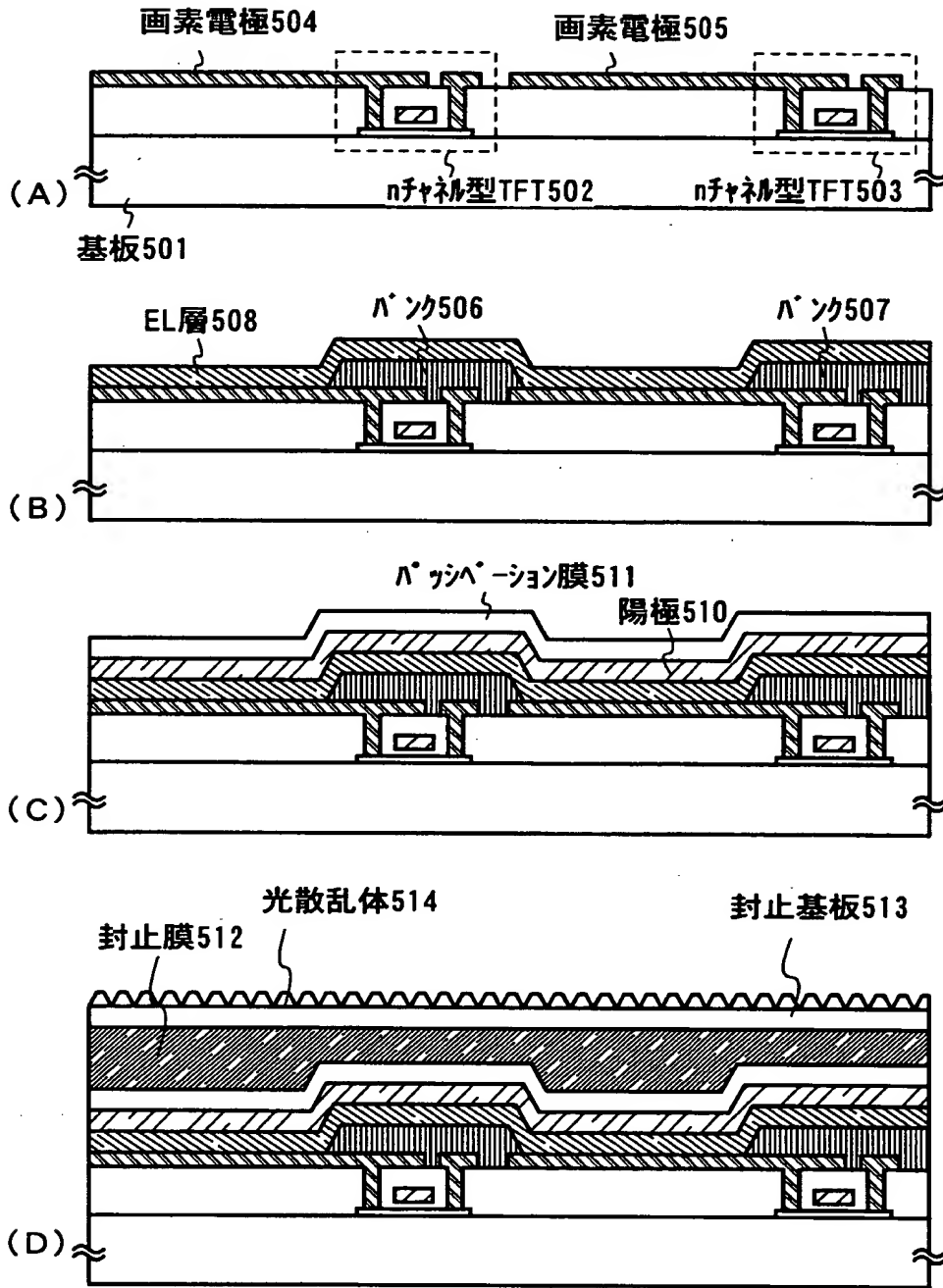
【図 3】



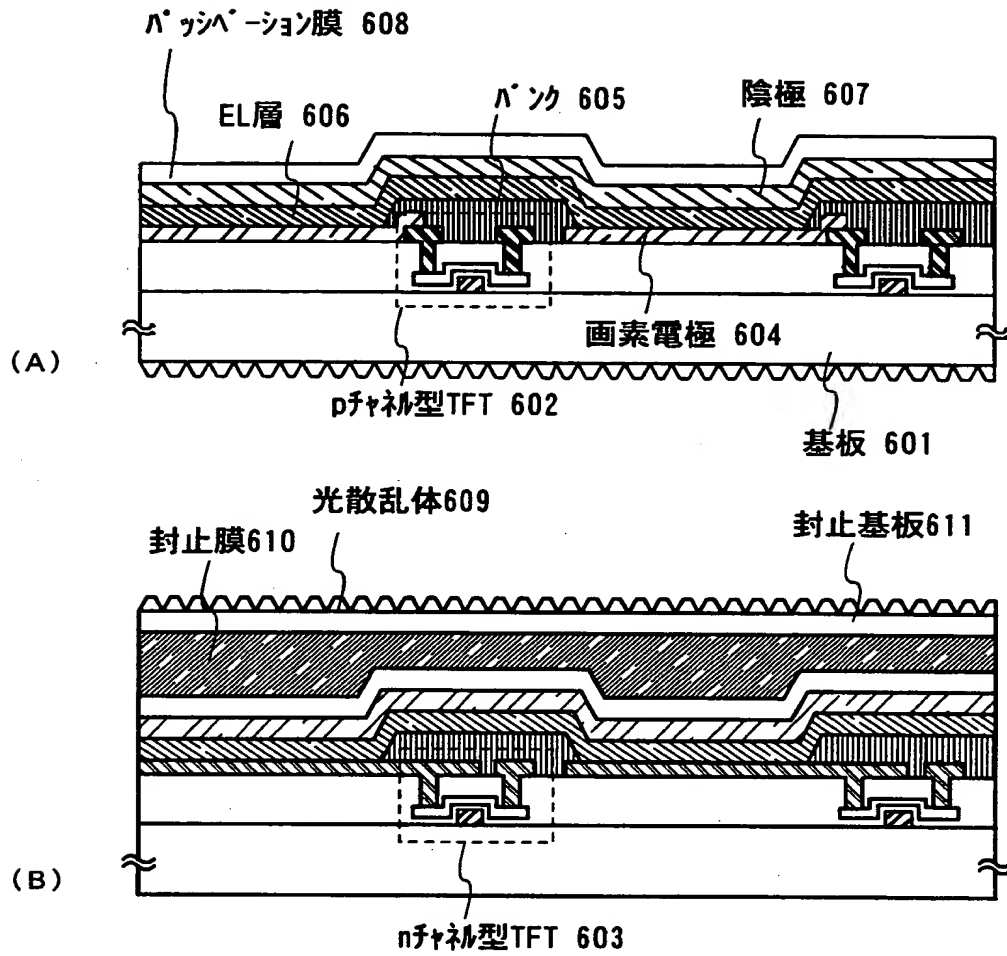
【図 4】



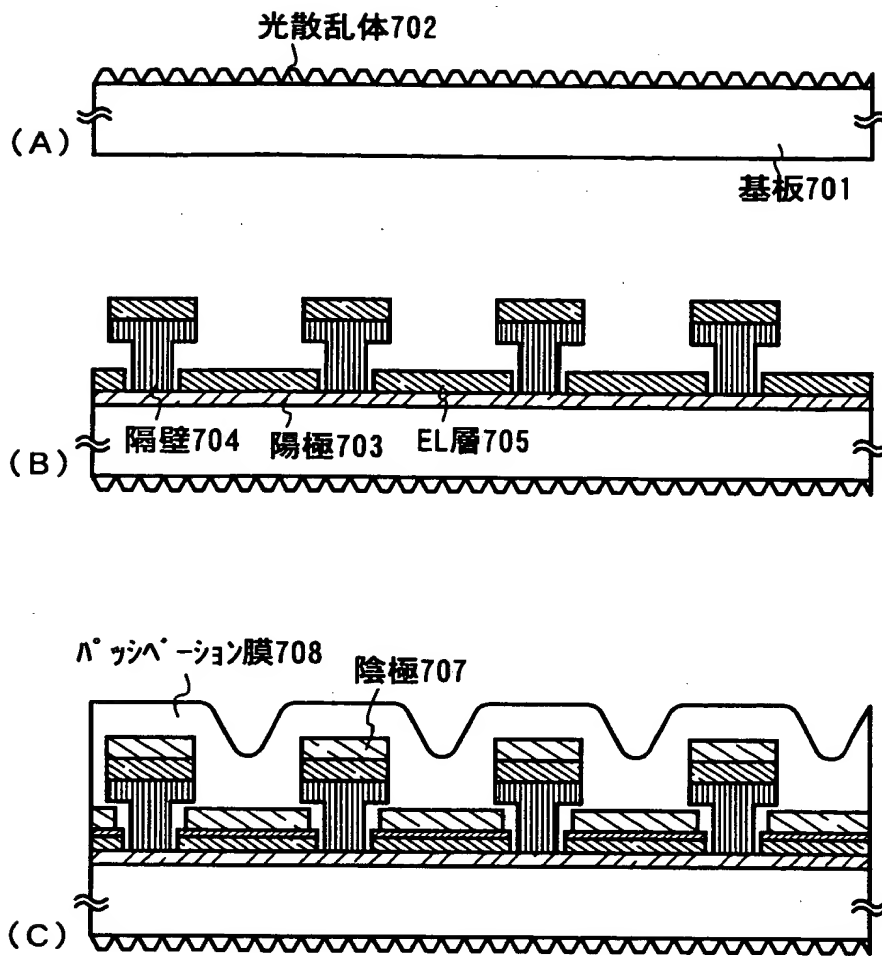
【図 5】



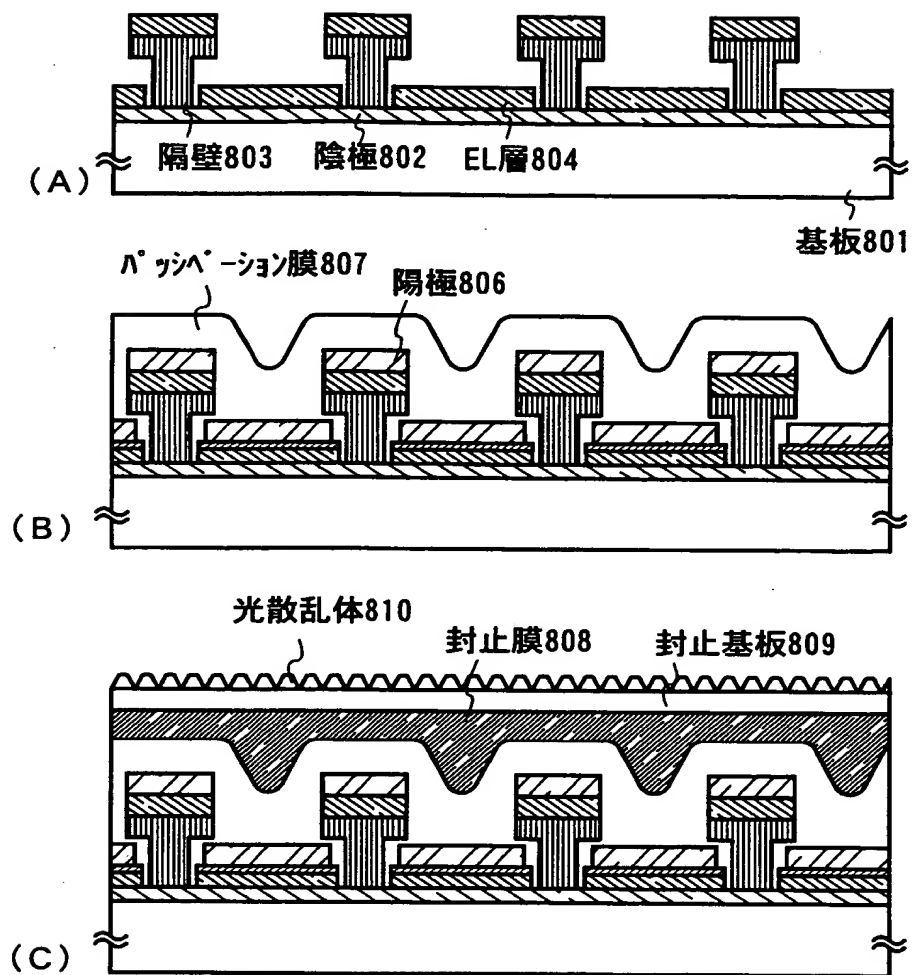
【図 6】



【図 7】

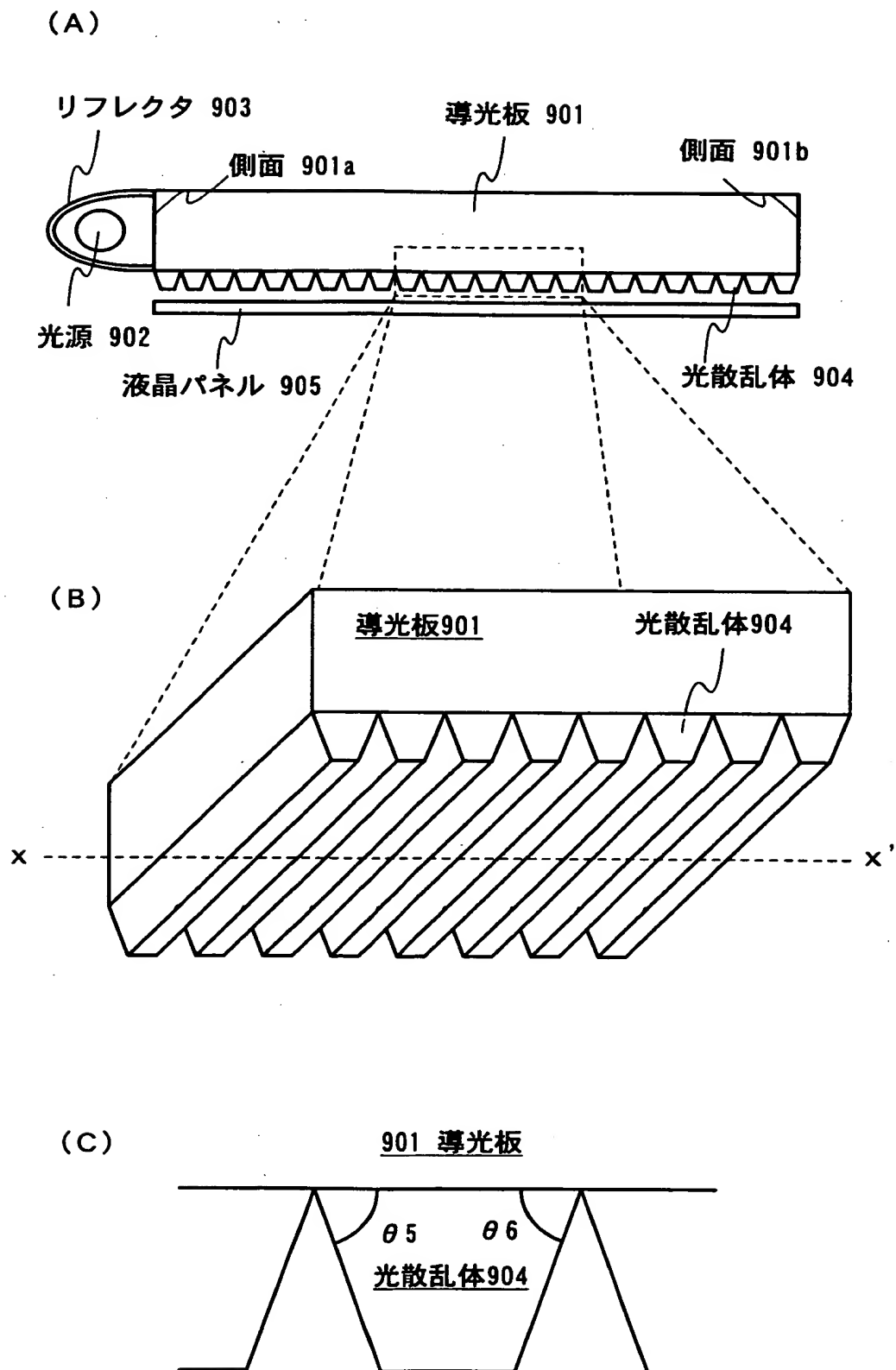


【図 8】



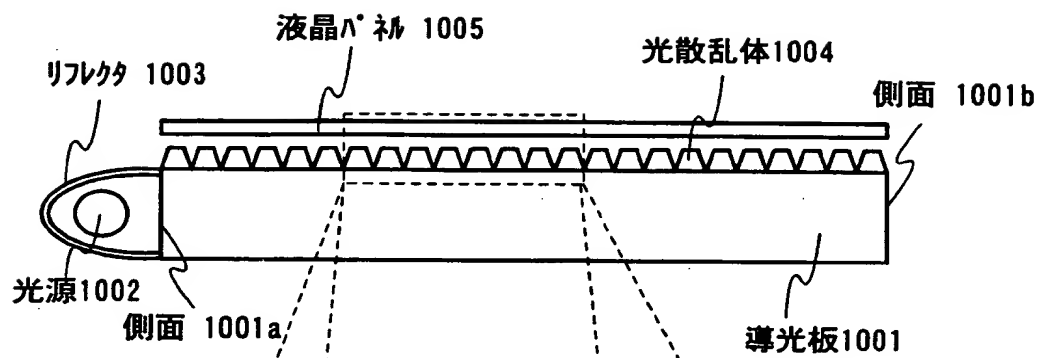


【図 9】

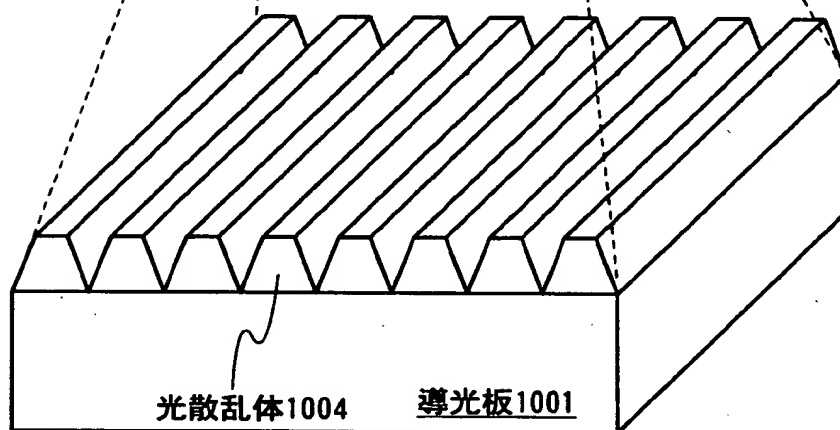


【図 1 0】

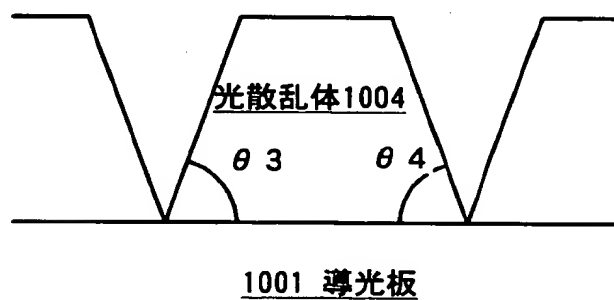
(A)



(B)

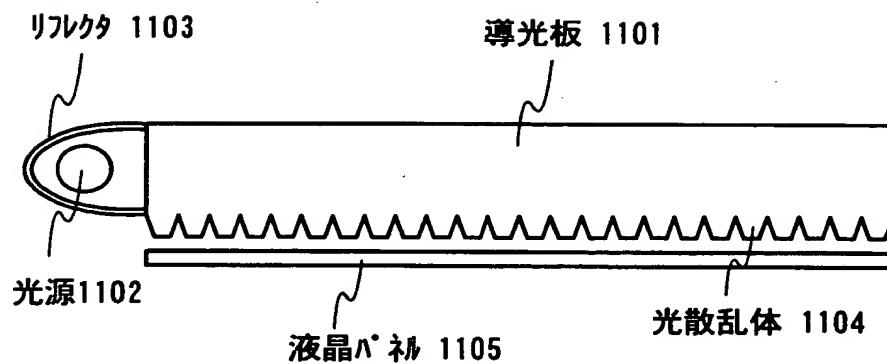


(C)

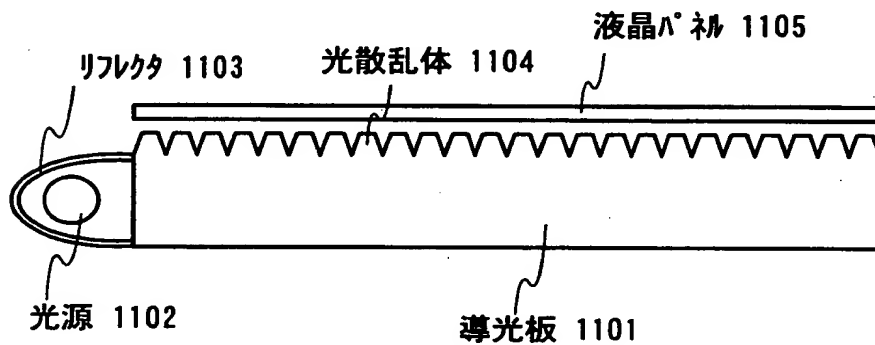


【図 1 1】

(A)

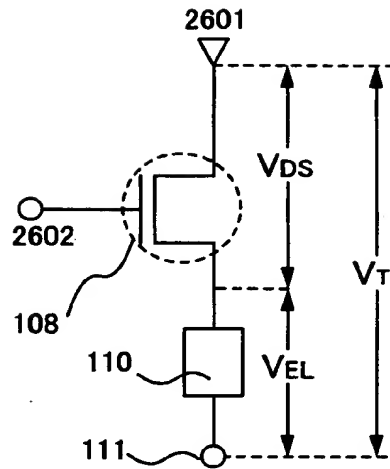


(B)

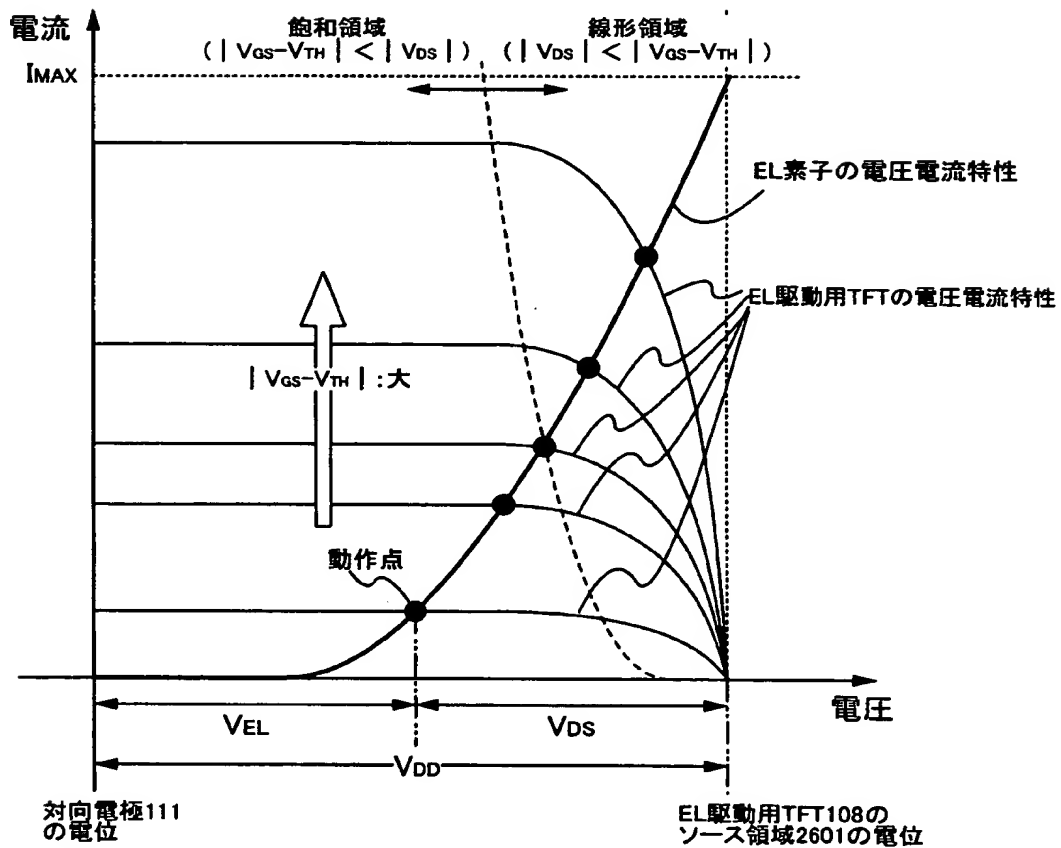


【図 1 2】

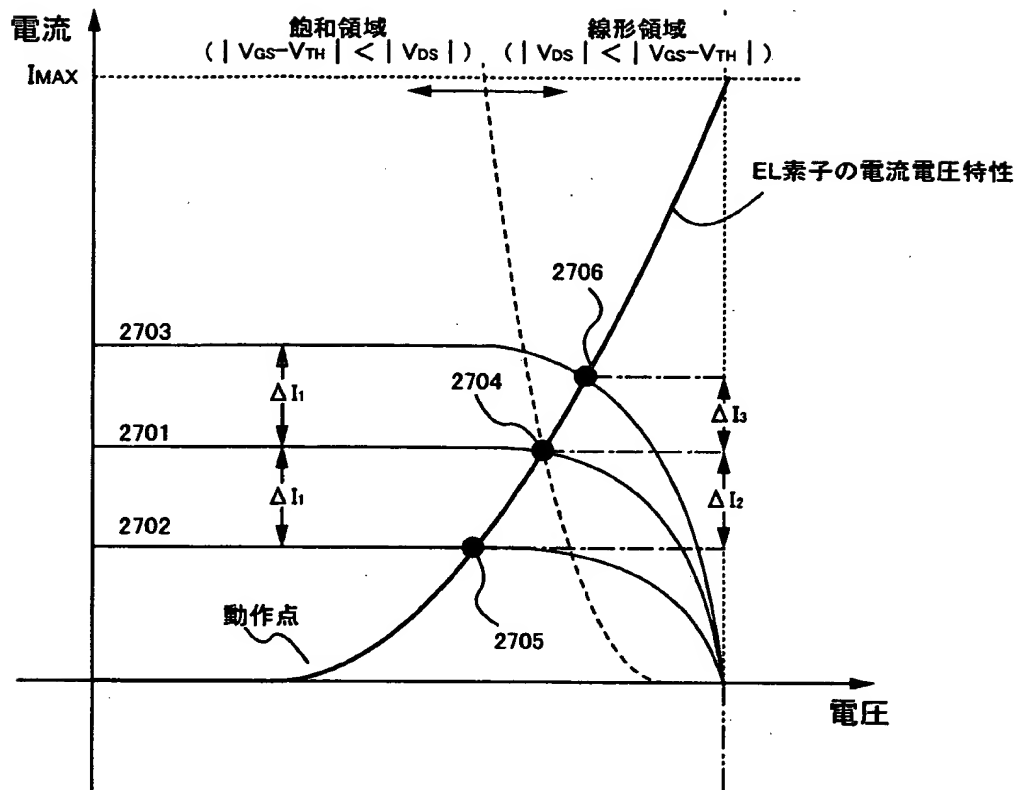
(A)



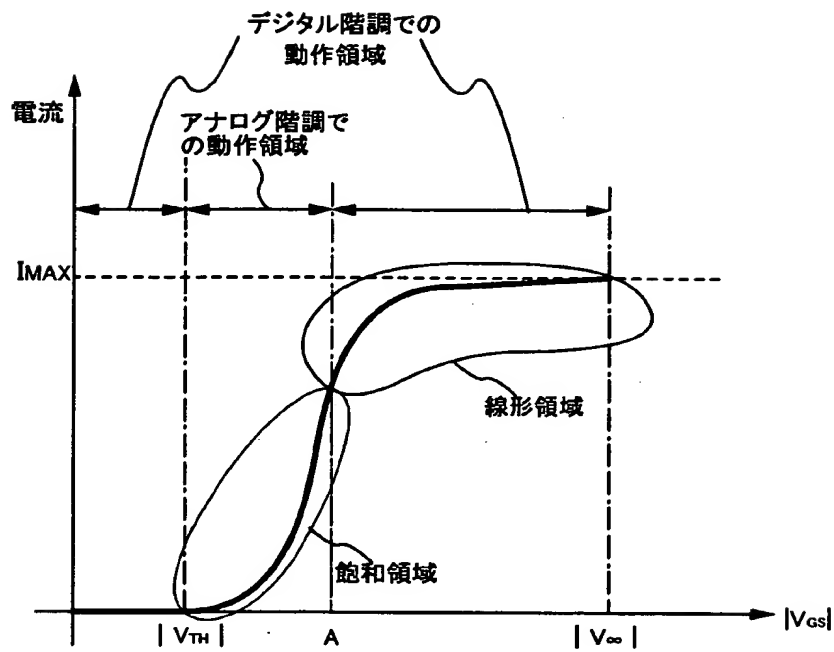
(B)



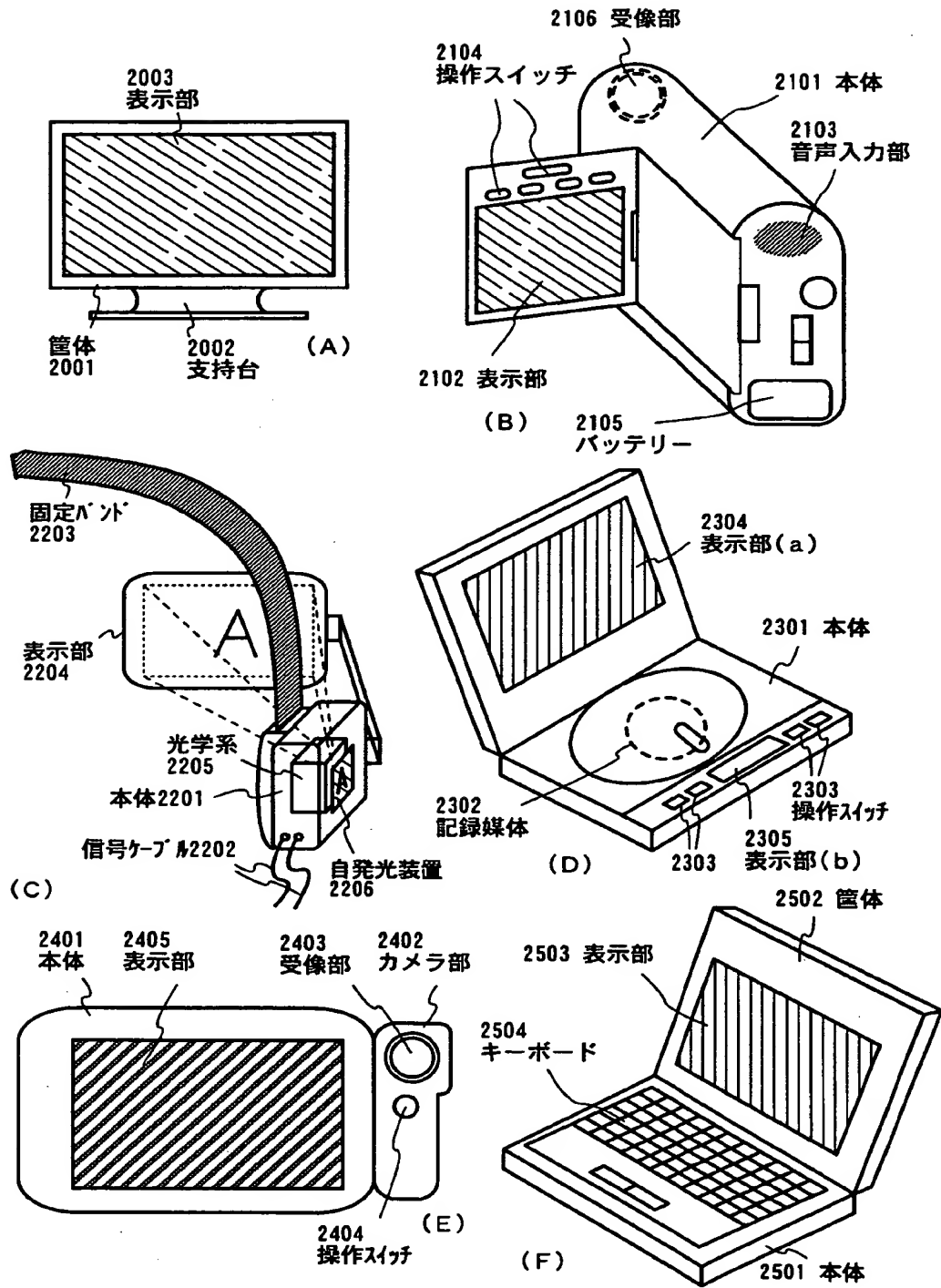
【図 13】



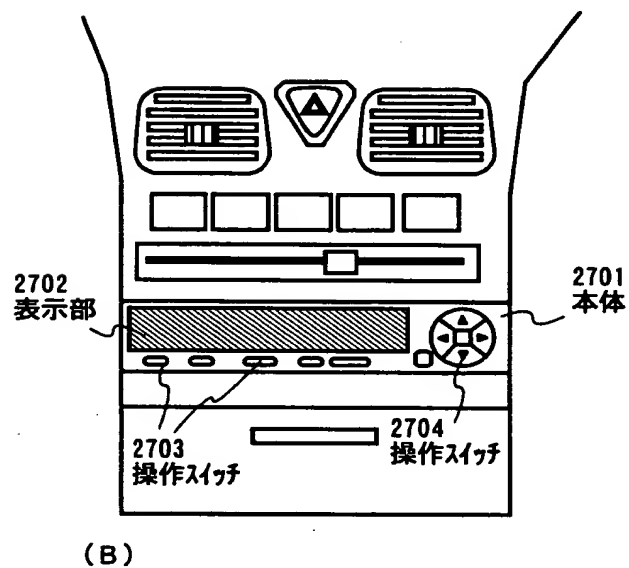
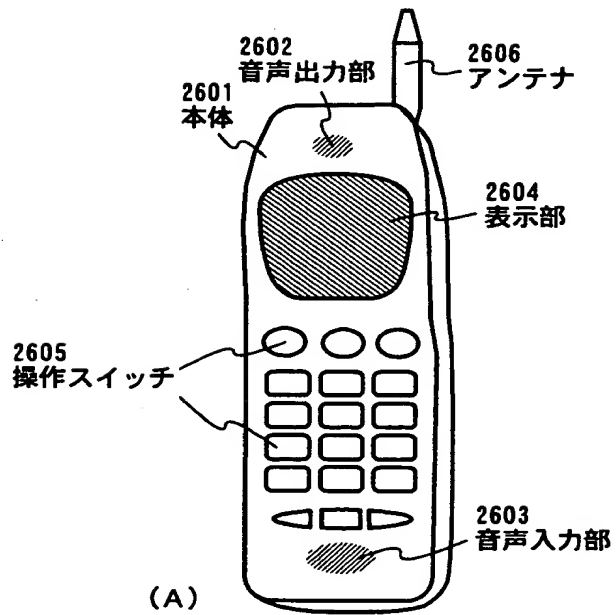
【図 14】



【図 15】



【図 1 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光素子、特に E L 素子における光の取り出し効率を向上することが可能な自発光装置及びそれを具備する電気器具を提供する。

【解決手段】 絶縁体上に透明な膜からなる光散乱体を設けることで発光素子からの光の取り出し効率を向上させることができ、発光効率の高い自発光装置を提供することが可能になる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日 1990年 8月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県厚木市長谷398番地

氏 名 株式会社半導体エネルギー研究所